

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(11)特許出願公開番号

特開平10-76820

(43)公開日 平成10年(1998)3月24日

技術表示箇所

B

C

F

G

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 8 頁)

(71)出願人 000005278

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72)発明者 鶴田 誠

(72)発明者 中村 浩

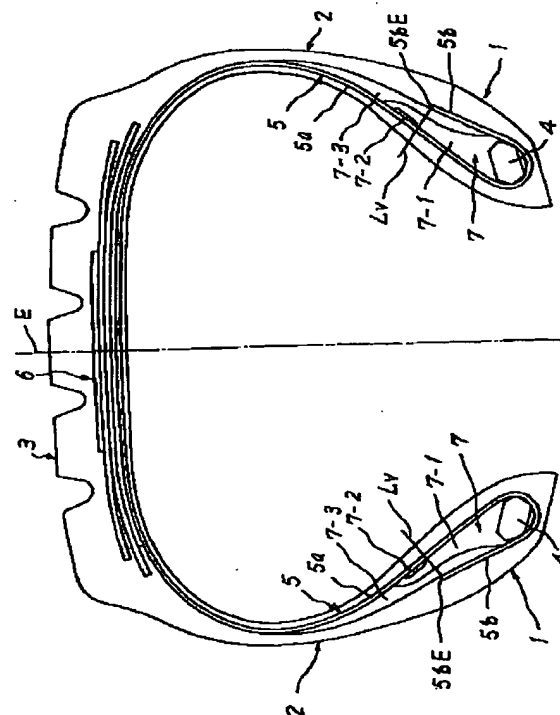
(74)代理人 弁理士 杉村 曉秀 (外3名)

(54) 【発明の名称】 空気入りラジアルタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 カーカス本体の被覆ゴムのコードに対する耐剥離性を向上させることで折返し端部の高度なレベルの耐セパレーション性を十分に発揮させる空気入りラジアルタイヤを提供する。

【解決手段】 カーカスの本体と折返しとの間のゴムフイラは3種類のJIS硬度が互いに異なるゴム種を有し、これらゴム種のうち、最大硬度を有する最硬質ゴムは折返し端を通るカーカス本体外側表面の法線を挟むタイヤ半径方向両側領域の少なくとも外側領域でカーカス本体側に配置し、最大硬度と最小硬度との間の硬度を有するゴムは応力緩和ゴム層としてカーカス本体外側表面と最硬質ゴムとの間に接触配置し、最小硬度をもつ最軟質ゴムは折返し内側表面に沿って配置して成り、応力緩和ゴム層はカーカスのコード被覆ゴム以下の硬度を有する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 トレッド部とその両側に連なる一対のサイドウォール部及び一対のビード部とからなり、これら各部をビード部内に埋設したビードコア相互間にわたり補強する1プライ以上のゴム被覆ラジアル配列コードのカーカスと、該カーカスの外周でトレッド部を強化するベルトとを有し、カーカスは各ビードコアの周りを内側から外側に巻上げた折返しと残余のカーカス本体とを有し、ビードコアからカーカス本体の外側表面に沿い折返しとの間でトレッド部端に向け先細り状に延びるゴムフィラを備える空気入りラジアルタイヤにおいて、上記ゴムフィラは3種類のJIS硬度が互いに異なるゴム種を有し、これらゴム種のうち、最大硬度を有する最硬質ゴムは、タイヤ断面にて折返し端を通るカーカス本体外側表面の法線を挟むタイヤ半径方向両側領域の少なくとも外側領域でカーカス本体側に配置し、最大硬度と最小硬度との間の硬度を有するゴムは、応力緩和ゴム層としてカーカス本体外側表面と最硬質ゴムとの間に接触配置し、最小硬度をもつ最軟質ゴムは折返し内側表面に沿って配置して成り、かつ応力緩和ゴム層はカーカスのコード被覆ゴムの硬度以下の硬度を有することを特徴とする空気入りラジアルタイヤ。

【請求項2】 上記応力緩和ゴム層のJIS硬度が、55～75°の範囲内、望ましくは62～72°の範囲内にあることを特徴とする請求項1に記載したタイヤ。

【請求項3】 カーカスの折返し端及び最硬質ゴムのタイヤ半径方向外側端のそれぞれを通るカーカス本体外側表面に対する二本の法線間に存在する応力緩和ゴム層の厚さが、0.7～4.5mmの範囲内にあることを特徴とする請求項1又は2に記載したタイヤ。

【請求項4】 上記応力緩和ゴム層のタイヤ半径方向外側端が、最硬質ゴムの同方向外側端より外側に位置することを特徴とする請求項1、2又は3に記載したタイヤ。

【請求項5】 応力緩和ゴム層のタイヤ半径方向内側端が、カーカスの折返し端を通る上記法線からさらに半径方向内側に向かって延びることを特徴とする請求項1、2、3又は4に記載したタイヤ。

【請求項6】 折返し端を通る上記法線上で測ったゴムフィラの全体厚さに対する最硬質ゴム厚さの比の値が、0.20～0.55の範囲内にあることを特徴とする請求項1、2、3、4又は5に記載したタイヤ。

【請求項7】 折返し端を通る上記法線上における最硬質ゴムの厚さが、該法線よりタイヤ半径方向外側でこの法線と平行に引いた直線上における最硬質ゴムの厚さに比しより薄いことを特徴とする請求項1、2、3、4、5又は6に記載したタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は空気入りラジアル

2

タイヤ、より詳細には中型以上のトラックやバス、産業車両、建設車両などのいわゆる重車両と呼ばれる車両の用途に供する重荷重用の空気入りラジアルタイヤに関し、特にビード部に乃至はビード部からサイドウォール部にわたる間に余分な補強部材を設けずに、またビード部のいわゆるゴムフィラのボリュームを増加せず有利にビード部耐久性を向上させた長寿命な空気入りラジアルタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】 重荷重負荷の下で転動するラジアルタイヤは、サイドウォール部が大きく撓曲するに止まらず、リムのフランジよりタイヤ半径方向外側部分のビード部もまたタイヤ外側（以下単に外側という）に向け倒れ込む、いわゆるビード部の倒れ込み現象が生じる。この現象によりビード部内、ときにビード部寄りサイドウォール部内に存在するカーカスの折返し端部に大きな圧縮歪・応力が作用する。

【0003】 さらにラジアルタイヤのトレッド部の接地面に対する踏込み部と蹴出し部との双方に対応して位置するビード部からサイドウォール部に至る部分にはこれら部分の円周に沿う向きに大きな部材動きが生じる他、車両旋回時にタイヤにスリップアングルを付加したとき上記部分に大きな捩じり変形が生じ、これら部材動き及び捩じり変形に基づく大剪断歪・応力も折返し端部に作用する。

【0004】 上述の大圧縮歪・応力や大剪断歪・応力がタイヤの転動中繰り返し折返し端部に入力されるためゴム疲労が進み、結局この端部に沿ってゴム亀裂が発生し、やがては折返し端部のセパレーション故障にまで進展し勝ちである。この故障は重荷重を負荷する空気入りラジアルタイヤの古くかつ新しい問題であり、軽量化、低コスト化要求の高度化と、例えば偏平率70%以下の低偏平率化指向とがこの新しい問題を提起している。

【0005】 上記セパレーション故障改善のため従来から今日に至るまで種々の改善が講じられ、なかでも典型的な従来例の要部断面を図7に示す。図7における改善手段は、カーカス本体5aの外側表面に沿い折返し5bとの間でビードコア4から、図示を省略したトレッド部端に向け先細り状に延びるゴムフィラ7を、硬質ゴム7-1と軟質ゴム7-3とに分け、硬質ゴム7-1をカーカス本体5a側に、軟質ゴム7-3を折返し5a側に配置するものである。

【0006】 またこれで不十分なときは、硬質ゴム7-1と軟質ゴム7-3との配分にさらに工夫を加え、図示例のように特に硬質ゴム7-1の断面形状を折返し4b端部と対向する位置付近で厚ゲージ化したり、ときにこの位置付近に硬質ゴム7-1を重点配置することなどが試みられた。

【0007】 これらの手段により、確かに折返し5b端部のセパレーション故障は著しく改善され、従ってビー

10

20

30

40

50

下部耐久性の顕著な向上が達成される筈であったが、期待に反し満足するビード部耐久性を得ることができないことが判明した。それは折返し4b端部の耐セパレーション性向上の負の代償とも言うべきカーカス本体5a内のコードとその被覆ゴムとの間の剥離故障発生であり、故障発生位置は折返し5b端と対向する位置から若干タイヤ半径方向外側に集中して、この種の故障は未経験の全く新規な故障形態である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従ってこの発明の請求項1ないし7に記載した発明は、軽量及び低コストタイヤを前提とし、たとえ低扁平率タイヤの場合でも、重荷重用条件の下で折角向上させ得た折返し端部の耐セパレーション性を高度に保持した上で、新たに見出したカーカス本体のコードとその被覆ゴムとの間の剥離故障発生を有利に阻止することにより、ビード部全体としての耐久性を格段に向上させた空気入りラジアルタイヤを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の請求項1に記載した発明は、トレッド部とその両側に連なる一対のサイドウォール部及び一対のビード部とからなり、これら各部をビード部に埋設したビードコア相互間にわたり補強する1プライ以上のゴム被覆ラジアル配列コードのカーカスと、該カーカスの外周でトレッド部を強化するベルトとを有し、カーカスは各ビードコアの周りを内側から外側に巻上げた折返しと残余のカーカス本体とを有し、ビードコアからカーカス本体の外側表面に沿い折返しとの間でトレッド部端に向け先細り状に延びるゴムフィラを備える空気入りラジアルタイヤにおいて、上記ゴムフィラは3種類のJIS硬度が互いに異なるゴム種を有し、これらゴム種のうち、最大硬度を有する最硬質ゴムは、タイヤ断面にて折返し端を通るカーカス本体外側表面の法線を挟むタイヤ半径方向両側領域の少なくとも外側領域でカーカス本体側に配置し、最大硬度と最小硬度との間の硬度を有するゴムは、応力緩和ゴム層としてカーカス本体外側表面と最硬質ゴムとの間に接触配置し、最小硬度をもつ最軟質ゴムは折返し内側表面に沿って配置して成り、かつ応力緩和ゴム層はカーカスのコード被覆ゴムの硬度以下の硬度を有することを特徴とする。

【0010】ここにカーカスに用いるコードは、重荷重用を前提とする空気入りラジアルタイヤ（以下ラジアルタイヤもしくはタイヤと略記する）であるからスチールコード又はこれに近い強度をもつ芳香族ポリアミド（ケブラ）繊維コードの何れかが適合する。カーカスがスチールコードの場合は1プライで十分であり、芳香族ポリアミド繊維コードのときは1プライの他2プライ以上を用いる。軽量と低コストとの両立を考慮するとコード材料として広く用いられているスチールコードの適用

が有利である。何れのコードにも共通するが特にスチールコードの場合、コード被覆ゴムはスチールコードの高弾性率に成るべく近い弾性率をもつこと、すなわち高硬度ゴムとして両者間の剛性格差を成るべく縮減させ、これにより特にサイドウォール部にあらわれるラジアル構造特有な低いカーカス剛性を成るべく高め、併せて被覆ゴムの耐疲労破壊性を向上させる必要がある。

【0011】そこでゴムフィラの3種ゴムのうち最大硬度を有する最硬質ゴムは、前記法線を挟むタイヤ半径方向両側領域、すなわち外側領域及び内側領域の少なくとも外側領域でカーカス本体側に配置し、勿論内側から外側の領域にわたり配置する構成を含むのは従来のに準じるものとし、上記応力緩和ゴム層をカーカス本体外側表面と最硬質ゴムとの間に接触配置することにより、荷重負荷の下で特に上記法線近傍のカーカス本体における被覆ゴムに対し上記最硬質ゴムがもたらす大きな応力の大部分は被覆ゴム以下の低硬度の応力緩和ゴムが吸収し、被覆ゴムとコードとの間に作用する剪断応力は大幅に減少し、両者間の剥離故障の発生を阻止することができる。

【0012】ここに応力緩和ゴム層の硬度を最軟質ゴムの硬度に比しより高く設定したのは、荷重負荷の下で応力緩和ゴム層に変形が過度に集中し過ぎ、走行が進につれゴム疲労が早急に進み、結局応力緩和ゴム層自体が疲労破壊するからである。またカーカスのコード被覆ゴムの硬度以下の低硬度にしなければ応力緩和どころか被覆ゴムの応力を増加させるからである。なお最軟質ゴムを折返し内側表面に沿って配置することは折返し端の応力緩和に有効であり、この端部の優れた耐セパレーション性保持に必要である。

【0013】ここで上述した応力緩和作用を十分なものとするため、請求項2に記載した発明のように、応力緩和ゴム層のJIS硬度が、55〜75°の範囲内、望ましくは62〜72°の範囲内にあること、そして請求項3に記載した発明のようにカーカスの折返し端及び最硬質ゴムの半径方向外側端のそれぞれを通るカーカス本体外側表面に対する二本の法線間に存在する応力緩和ゴム層の厚さが、0.7〜4.5mmの範囲内にあることが実施上適合する。

【0014】また応力緩和ゴム層の作用効果を各種タイヤ及び各種使用条件に適合させるため、請求項4、5に記載した発明のように、応力緩和ゴム層のタイヤ半径方向外側端が、最硬質ゴムの同方向外側端より外側に位置すること、そして応力緩和ゴム層のタイヤ半径方向内側端が、カーカスの折返し端を通る上記法線からさらに半径方向内側に向かって延びることが有効である。

【0015】また同時に折返し端の耐セパレーション性を十分に確保するため、請求項6に記載した発明のように、折返し端を通る上記法線上で測ったゴムフィラの全体厚さに対する最硬質ゴム厚さの比の値が、0.20〜

10

20

30

40

50

0.55の範囲内にあること、また請求項7に記載した発明のように、折返し端を通る上記法線上における最硬質ゴムの厚さが、該法線よりタイヤ半径方向外側でこの法線と平行に引いた直線上における最硬質ゴムの厚さに比しより薄いことが好適である。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態例を図1～図6に基づき説明する。図1は、ラジアルタイヤの回転軸心を含む平面による断面図であり、図2～図6は、図1に示す断面図のうち他のフィラーゴムを備える要部の拡大図である。

【0017】図1において、ラジアルタイヤ（この例はチューブレス）は一对のビード部1、一对のサイドウォール部2、そしてトレッド部3からなり、ビード部1内部に埋設したビードコア4相互間にわたり1プライ以上（図示例は1プライ）のカーカス5がこれら各部1～3を補強する。カーカス5はラジアル配列（タイヤ赤道面Eに対し80～90°の交差角度の配列）のスチールコードのゴム被覆プライからなり、カーカス5の外周にはトレッド部3を強化する3層以上（図示例は4層）の

スチールコード層を積層したベルト6を配置する。【0018】カーカス5はタイヤ内側で各部1～3を補強するカーカス本体5aと、各ビードコア4の周りを内側から外側に巻上げてビード部1を補強する折返し5bとを有する。さらにタイヤはビードコア4からカーカス本体5aの外側表面に沿い折返し5bとの間でトレッド部3の端縁に向け先細り状に延びるゴムフィラー7を備える。

【0019】ゴムフィラー7はJIS硬度（以下硬度という）が互いに異なる3種類のゴム種7-1、7-2、7-3を有し、これらゴム種のうち最大硬度を有する最硬質ゴム7-1は、折返し5bの端5bEを通るカーカス本体5a外側表面の法線Lvを挟むタイヤ半径方向（以下半径方向という）外側領域と内側領域の少なくとも外側領域でカーカス本体5a側に配置する（図示例は内側領域にも少量配置している）。

【0020】また上記ゴム種のうち最大硬度と最小硬度との間の硬度を有するゴム7-2は層状をなし、応力緩和ゴム層7-2としてカーカス本体5a外側表面と最硬質ゴム7-1との間でそれぞれに接触配置するものである。ここで重要なことは応力緩和ゴム層7-1のゴム硬度がカーカス5のコード（スチールコード）の被覆ゴムの硬度以下の値をもつことが必要であり、実際上の硬度は55～75°の範囲内、望ましくは62～72°の範囲内である。そして最小硬度をもつ最軟質ゴム7-3は折返し5bの内側表面に沿って配置するものとする。

【0021】図1に示す応力緩和ゴム層7-2は法線Lvより半径方向外側に重点的に配置し、しかも該層7-2の半径方向外側端を最硬質ゴム7-1の半径方向外側端の内側に止めた例であり、勿論この例のタイヤでの被

覆ゴムの最大応力発生区域をカバーする領域に対する配置例である。

【0022】図2～図6に示す実施の形態例は、図1に示したゴムフィラー7の3種ゴム7-1、7-2、7-3に対する変形例であり、よって図1との差異部分のみに説明を加えるとして、図2、図3に示すゴムフィラー7の3種ゴムのうち応力緩和ゴム層7-2の半径方向外側端が最硬質ゴム7-1の半径方向外側端を越え、さらに応力緩和ゴム層7-2の半径方向内側端が法線Lvを越えて半径方向内側に位置するものであり、特に図3の応力緩和ゴム層の内側端の法線Lvを越える長さが図2に示す例より長いものである。

【0023】図4に示す応力緩和ゴム層7-2の配置は図3と同様であるが、層7-2の断面形状を一旦先太りとした後また先細りとした点で図3の場合と異なり、この例では法線Lvから半径方向外側に位置する最硬質ゴム7-1の厚さを急減させず寧ろ漸増させ、折返し5b端部の耐セパレーション性向上に有効な手段を採用する一方、カーカスコードの被覆ゴムに大きな応力を発生させる法線Lvから半径方向外側位置近傍のゴム層7-2厚さを増し、応力緩和効果を高めたものである。

【0024】図5に示す例は、最硬質ゴム7-1の法線Lvから外側位置の厚さを、より正確に言えば法線Lvより半径方向外側で法線Lvと平行に引いた直線（図示省略）上における最硬質ゴム7-1の厚さを、法線Lv上の同ゴム7-1の厚さより厚くし、際立って膨らませたところに特徴を有し、タイヤ種により、また使用条件によってはより重視しなければならない折返し5b端部セパレーション防止を、カーカス本体5aの被覆ゴムのコードからの剥離防止とを併せて両立させ得る構成である。

【0025】図6に示す例は最硬質ゴム7-1の断面形状と配置とがこれまで述べた例とは著しく異なり、ゴムフィラー7の中での浮島構造とも呼べる最硬質ゴム7-1を備え、法線Lv上に位置する最硬質ゴム7-1が最大ゲージを有し、この構造は寧ろ折返し5bの耐セパレーション性向上に重点をおき、この重点による被覆ゴムの剥離故障の不利を回避する構成を有する。

【0026】以上図1～図6に基づき述べた応力緩和ゴム層7-2の厚さは、最硬質ゴム7-1の半径方向外側端を通るカーカス本体5a外側表面の法線（図示省略）と先に述べた法線Lvとの二本の法線間に存在する応力緩和ゴム層7-2にて0.7～4.5mmの範囲内にあるのが望ましい。ゴム層7-2の厚さが0.7mm未満では被覆ゴムの応力緩和効果が小さく折返し5b端部より早期に被覆ゴムの剥離故障が生じる一方、4.5mmを超えると折返し4b端部の振じり変形抑制に必要な最硬質ゴム7-1厚さを確保することができず、厚さを確保すると最軟質ゴム7-3の厚さが確保できず、何れも折返し5b端部の耐セパレーション性を損なうので不可

である。

【0027】また法線Lv上で測ったゴムフィラ7の全体厚さに対する最硬質ゴム7-1厚さの比の値を0.20~0.55の範囲内とすることで、折返し5bの端部における耐セパレーション性と、カーカス本体5aの被覆ゴムのコードに対する耐剥離性とを同時に高いレベルで確保することが可能となる。この比の値が0.20未満では最硬質ゴム7-1を設ける意味がなく、意味をもたせようとすれば上記のゴムフィラ7の全体厚さを大幅に厚くすることになり、これでは重量増加の不利に止まらず、ビード部1の発熱量が大幅に増加しビード部1の耐久性を著しく損なう。また0.55を超えると折返し5b端部における最軟質ゴム7-3の厚さが不足し、該端部に生じる圧縮応力を十分に緩和する作用が不十分となり耐セパレーション性が低下するので、上記と共に好ましくない。

【0028】

【実施例】トラック及びバス用タイヤでサイズが11/70R22.5であり、タイヤの基本構成は図1に従い、カーカス5は1プライのラジアル配列スチールコードのゴム被覆になり、ベルト6は4層のスチールコード交差層になる。実施例1~15、従来例1例及び比較例1、2の合せて18種類のタイヤを試作してこれらを供試タイヤとしビード部1の耐久性テストを実施した。 *

*【0029】これら供試タイヤにつき、(1)カーカス5のコード被覆ゴムの硬度(コード被覆ゴム硬度)、

(2)ゴムフィラ7の最硬質ゴム7-1、応力緩和ゴム層7-2及び最軟質ゴム7-3それぞれの硬度(最硬質ゴム硬度、緩和ゴム層硬度、最軟質ゴム硬度)、(3)法線Lvと最硬質ゴム7-1の半径方向外側端を通る法線Lvに平行な直線との間にある応力緩和ゴム層7-2の平均厚さ(緩和ゴム層平均厚さ(mm))、そして

(4)法線Lv上で測ったゴムフィラ7の全体厚さに対する最硬質ゴム7-1の厚さの比率(最硬質ゴム厚さ比率(%))、を表1、2に(1)~(4)の括弧内に記載した文言を用いて示す。尚実施例が多数に及ぶため表1、2に分割した。

【0030】ビード部耐久性テスト方法は下記によった。室内ドラム試験機を用い、ドラム外周面の速度を60km/hとし、内圧8.5kgf/cm²を充てんした各供試タイヤを、負荷荷重5000kgでドラム外周面に押し当て、ビード部に故障が発生するまでに走行した距離を求めた。この走行距離を表1、2では耐久テスト結果として、従来例を100とする指数にてあらわした。値はなるべく良い。またビード部の故障形態を併記した。そのうちセパレーションはSEP.と略記した。

【0031】

【表1】

項 目	従来例	実 施 例							
		1	2	3	4	5	6	7	8
対 応 図 面	図7	図1	図2	図2	図2	図2	図2	図2	図2
コード被覆ゴム硬度	76	76	76	76	76	76	76	76	76
最硬質ゴム硬度	83	83	83	83	83	83	83	83	83
緩和ゴム層硬度	—	55	65	75	65	65	65	65	65
最軟質ゴム硬度	54	54	54	54	54	54	54	54	54
緩和ゴム層平均厚さ(mm)	—	1.5	1.5	1.5	0.7	1.0	4.0	4.5	1.5
最硬質ゴム厚さ比率(%)	45	45	45	45	45	45	45	45	15
耐久テスト結果(指数)	100	121	128	122	108	121	122	108	110
故 障 形 態	コード被覆ゴム破損	折返し端SEP.	折返し端SEP.	折返し端SEP.	被覆ゴム破損	折返し端SEP.	折返し端SEP.	折返し端SEP.	折返し端SEP.

【0032】

※40※【表2】

項 目	実 施 例							比較例	
	9	10	11	12	13	14	15	1	2
対 応 図 面	図2	図2	図2	図3	図4	図5	図6	図2	図2
コード被覆ゴム硬度	76	76	76	76	76	76	76	76	76
最硬質ゴム硬度	83	83	83	83	83	83	83	83	83
緩和ゴム層硬度	65	65	65	65	65	65	65	50	80
最軟質ゴム硬度	54	54	54	54	54	54	54	54	54
緩和ゴム層平均厚さ(mm)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
最硬質ゴム厚さ比率(%)	20	55	60	45	45	45	45	45	45
耐久テスト結果(指数)	126	124	112	130	130	138	124	96	98
故 障 形 態	折返し端 SRP.	折返し端 SRP.	折返し端 SRP.	折返し端 SRP.	折返し端 SRP.	折返し端 SRP.	折返し端 SRP.	緩和 ゴム 層の 破壊	緩和ゴムと被 覆ゴム 間SRP.

【0033】表1、2から実施例1～15のタイヤは従来例及び比較例1、2のタイヤに比しビード部耐久性が顕著に向上していることが分かる。なおタイヤ重量の記載を省略したが従来例のタイヤより若干ではあるが軽量であることを確かめている。

【0034】

【発明の効果】この発明の請求項1～7に記載した発明は、軽量性と低コスト性とを保持し、重荷重使用条件の下でカーカス本体のコードとその被覆ゴムとの間の剥離故障発生を有利に阻止し、その結果カーカス折返し端部の優れた耐セパレーション性を有利に活用することができ、結局ビード部全体としての耐久性を格段に向上させた長寿命な空気入りラジアルタイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による一実施例タイヤの断面図である。

【図2】この発明による他の実施例タイヤの要部断面図である。

【図3】この発明による別の実施例タイヤの要部断面図である。

【図4】この発明によるまた他の実施例タイヤの要部断*

* 面図である。

【図5】この発明によるまた別の実施例タイヤの要部断面図である。

【図6】この発明による更に別の実施例タイヤの要部断面図である。

【図7】従来タイヤの要部断面図である。

【符号の説明】

1 ビード部

2 サイドウォール部

3 トレッド部

4 ビードコア

5 カーカス

5a カーカス本体

30 5b 折返し

5bE 折返し端

6 ベルト

7 ゴムフィラ

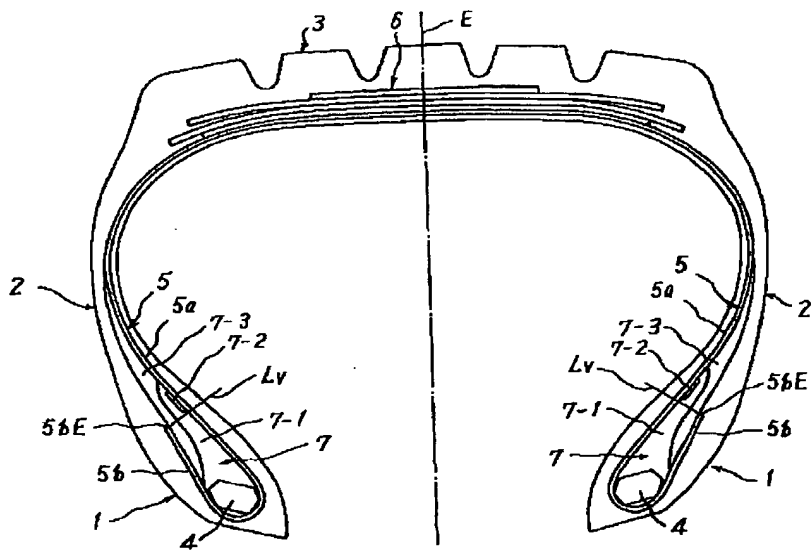
7-1 最硬質ゴム

7-2 応力緩和ゴム層

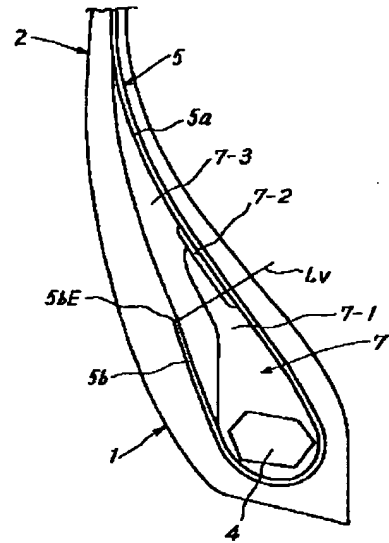
7-3 最軟質ゴム

Lv 折返し端を通るカーカス本体の法線

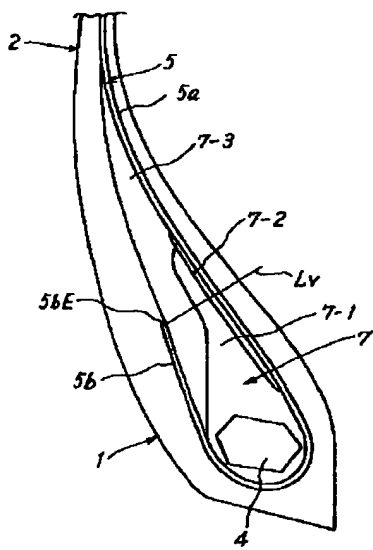
【図1】



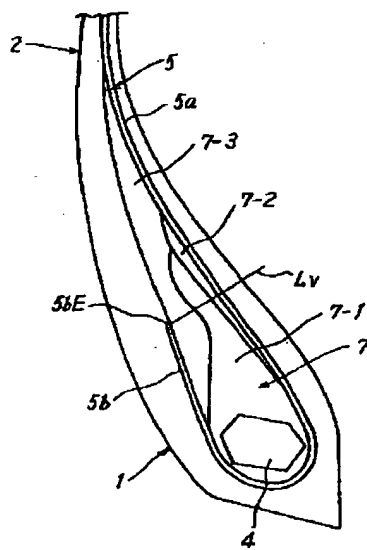
【図2】



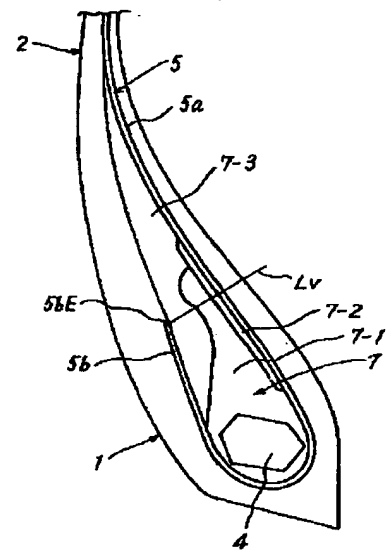
【図3】



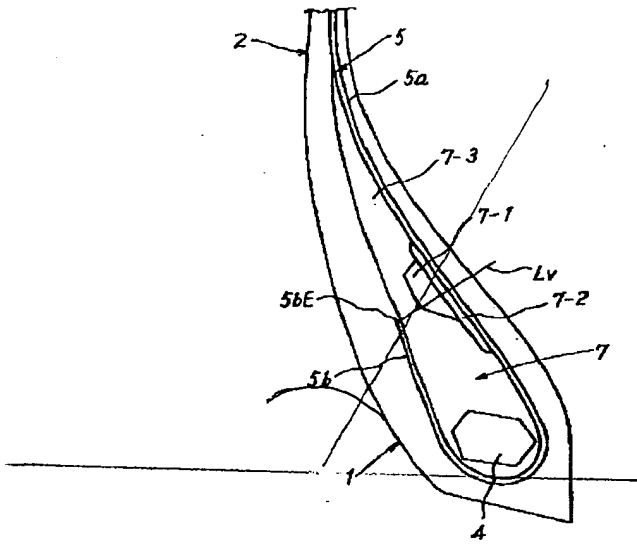
【図4】



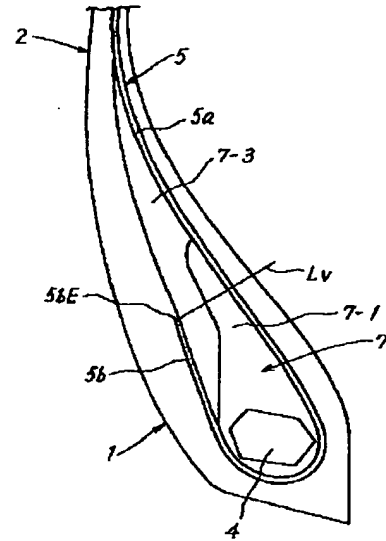
【図5】



【図6】



【図7】



Description

This invention relates to a pneumatic radial tire, and more particularly to a heavy duty pneumatic radial tire for use in so-called heavy vehicles such as middle-size or more truck and bus, industrial vehicle, construction vehicle and the like. Particularly, the invention relates to a pneumatic radial tire having a long service life and excellent bead portion durability without arranging an extra reinforcing member in a bead portion or a region from a bead portion to a sidewall portion and increasing a volume of so-called rubber filler in the bead portion.

In the radial tire running under a heavy load, the sidewall portion is largely bent, but also the bead portion existing outward from a flange of a rim in a radial direction of the tire is fallen down toward the outside of the tire (hereinafter referred to as tire outside simply) or causes so-called bead portion fall-down phenomenon. By such a phenomenon is applied a large compression strain-stress to a turnup end portion of a carcass existing in the bead portion or in the sidewall portion near to the bead portion.

Further, a large movement of members is produced in a region ranging from the bead portion to the sidewall portion located in correspondence to stepping-in zone and kicking-out zone in a ground contact area of a tread portion of the radial tire along peripheries of these portions, and also a large torsional deformation is created in these portions when a certain slip angle is applied to the tire during the cornering of the vehicle and hence a large shearing strain stress based on these member movement and torsional deformation is applied to the turnup end portion.

Since the above large compression strain stress and shearing strain stress are repeatedly input to the turnup end portion during the running of the tire, fatigue of rubber proceeds and finally rubber cracking is created along the turnup end portion, which is liable to advance to a separation failure of the turnup end portion. Such a failure is a time-honored and new problem with respect to the pneumatic radial tire running under a heavy load. This new problem is brought up by a high requirement of weight reduction and cost reduction and a tendency of low section profile having, for example, an aspect ratio of not more than 70%.

In order to solve the above separation failure, there are taken various countermeasures from the old time up to the present time. Among them, a main part in a typical embodiment of the conventional countermeasure is shown in Fig. 7, in which a rubber filler 7 taperingly extending from a bead core 4 toward an end of a tread portion (not shown) is arranged between a main body 5a of a carcass and a turnup portion 5b thereof along an outer surface of the main body and divided into a hard rubber stock 7-1 located side the main body 5a and a soft rubber stock 7-3 located side the turnup portion 5b.

When the solution is not yet satisfied by the illustrated embodiment, it is attempted to take various countermeasures for the distribution of the hard rubber stock 7-1 and soft rubber stock 7-3. As shown in Fig. 7, for example, the section shape of the hard rubber stock 7-1 is thickened in the vicinity of a position opposite to an end of the turnup portion 5b, or the hard rubber stock 7-1 is selectively arranged in the vicinity of this position.

Although it is expected to considerably improve the separation failure of the end portion of the turnup 5b to thereby attain remarkable improvement of bead portion durability, it has actually been confirmed that satisfactory bead portion durability can not be obtained by these countermeasures. Because, a peeling failure between cord and coating rubber in the main body 5a of the carcass is caused as a negative compensation for the improvement of separation resistance in the end portion of the turnup 5b and such a peeling failure concentrates in a region located somewhat outward from a position opposite to the end of the turnup portion 5b in the radial direction of the tire. This failure is a quite inexperienced and novel trouble form.

It is, therefore, an object of the invention to provide a pneumatic radial tire having a considerably improved durability as a whole of a bead portion by effectively preventing the occurrence of the newly found peeling failure between cord and coating rubber in a main body of a carcass while highly maintaining a separation resistance of a turnup portion, which is improved under a heavy load at great pains, even in case of tires having a low aspect ratio on the assumption that the weight and cost of the tire are reduced.

According to the invention, there is the provision of a pneumatic radial tire comprising a tread portion, a pair of sidewall portions extending from both ends of the tread portion, a pair of bead portions extending from the sidewall portions, a carcass extending between a pair of bead cores embedded in the bead portions to reinforce these portions and comprised of at least one rubberized ply containing cords arranged in a radial direction, in which the carcass consists of a main carcass body and a turnup portion wound around the bead core from inside toward outside, a belt superimposed about a crown portion of the carcass to reinforce the tread portion, and a rubber filler taperingly extending from the bead core between the main carcass body and the turnup portion along an outer surface of the main carcass body toward an end of the tread portion, wherein the rubber filler is composed of three rubber stocks having different JIS hardnesses, and a hardest rubber stock having a maximum hardness among these rubber stocks is arranged in at least an outer zone on both zones in the radial direction of the tire sandwiching a normal line drawn from the turnup end to the outer surface of the main carcass body at section of the tire and side the main carcass body, and a rubber stock having a hardness between maximum hardness and minimum hardness is arranged between the outer surface of the main carcass body and the hardest rubber stock as a stress-mitigating rubber layer, and a softest rubber stock